...hten d. kais. Akademie d. Wissenschaften in Wien.
Mathem.-naturw. Classe; Bd. XCIX. Abth. III. April 1890.

Bemerkungen über die Entwicklung des Genitalsystems.

von

Dr. J. Janošik,

Professor an der k. k. böhmischen Universität in Prag.

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 17. April 1890.)

Über die Entwicklung und Deutung der einzelnen Abschnitte des Genitalsystems bestehen auch in der neuesten Zeit namhafte Controversen. Ich habe mir vorgenommen, nochmals diese Frage zu studiren, und zwar in der Art und Weise, dass ich zunächst eine Controle vornahm, bei den von mir schon untersuchten Thieren, und dass ich meine Untersuchungen auf die spätere Entwicklung der Geschlechtsdrüsen beim Hühnchen ausdehnte.

Unter den Säugethieren untersuchte ich eine ziemlich vollständige Serie von Schafembryonen. (0·5 *cm*; 0·65 *cm* Körperlänge, ohne Rücksicht auf die Krümmung gemessen; dann 1·2, 1·9, 2, 2·3, 2·4, 2·8, 3, 3·3, 3·6, 4·4, 5 *cm* Körperlänge und ältere. Hier ist die Länge vom Scheitel zur Schwanzwurzel den Krümmungen entlang gemessen gemeint.)

Ich will in das Detail, nur soweit es nöthig ist, eingehen, und in Kürze meine Befunde, soweit sie die Controversen berühren, anführen.

Zuvor möchte ich auf die Frage nach der Entstehung der Genitalgänge eingehen, besonders des Müller'schen Ganges.

Es ist wohl bisher auch nicht sicher nachgewiesen, woher eigentlich der Urnierengang den Ursprung nimmt. Für die ecto-...male Anlage desselben trat in neuester Zeit Flemming[1]

[1] Flemming: Die ectobl. Anlage des Urogenitalsystems bei ...anin-...en. Arch. f. Anatomie und Physiol. 1886.

beim Kaninchen ein, nachdem Spee[1] schon zuvor für das Meerschweinchen ähnliche Angabe gemacht hat, sich auf frühere Arbeiten von His[2] beim Hühnchen berufend.

Bonnet[3] tritt für die ectodermale Anlage beim Schafe und Hund ein. Interessant ist dem gegenüber die Angabe Martin's[4], der zufolge die erste Anlange des Urnierenganges sicher mesoblastisch ist. Die Angabe Flemming's lässt sich nach Martin dadurch erklären, dass Flemming ältere Embryonen untersucht hatte, nämlich von 16 Mesoblastsomiten, indem Martin bereits bei Embryonen von 10—13 Mesoblastsomiten das erste Auftreten dieses Ganges hat nachweisen können. Nach Martin verbindet sich das hintere Ende dieses Ganges erst secundär mit dem Epiblast. Etwas Ähnliches scheint auch Bonnet vermuthet zu haben.

Beim Hühnchen ist in der neueren Zeit, soviel mir bekannt ist, von keinem Autor die ectoblastische Anlage dieses Ganges vertheidigt worden. Es ist ganz gut möglich, dass sich die Verhältnisse bei den Vögeln anders gestalten als bei den Säugethieren.

Bei diesen Untersuchungen ist meiner Meinung nach besonders darauf zu achten, dass schon zur Zeit der ersten Anlage des Urnierenganges sich zwischen Epiblast und der Somatopleura (wenigstens bei den Vögeln) Blutgefässanlagen befinden und isolirte Zellhaufen, welche an einer Stelle inniger mit der Somatopleura, an einer anderen aber fast ebenso innig mit dem Epiblast im Zusammenhange stehen, wie bereits Waldeyer[5] in seiner Fig. 40, Taf. IV gezeichnet hat.

Ein solches Verhalten kann nun, wie ich es auch an meinen Präparaten demonstriren kann, an jener Stelle zu Stande

---

1 Spee: Über directe Betheiligung des Ectoderms an der Bildung der Urnierenanlage des Meerschw. Arch. f. Anat. und Entwg. 1884.

2 His: Beobachtung über den Bau des Säugethiereierstockes. Arch. f. mikr. Anat. I. 1865, und Untersuchungen über die erste Anlage des Wirbelthierleibes. Leipzig 1868.

3 Bonnet: Über die ectodermale Entstehung des W.-Ganges bei Säugethieren. Münch. med. Wochenschr. 1887.

4 Martin: Über die Anlage der Urniere beim Kaninchen. Arch. f. Anat. und Entwicklgsgesch. 1888.

5 Waldeyer. Eierstock und Ei. Leipzig 1870.

kommen, an welcher der Urnierengang eben in Entwicklung begriffen ist. Eine solche scheinbare Verbindung ist aber nur an zwei, drei hinter einander laufenden Schnitten zu finden, vor und hinter dieser Stelle liegt aber stets die Anlage des Urnierenganges vom Epiblast ganz getrennt.

An älteren, noch aus freier Hand verfertigten Schnittreihen sehe ich, dass an jenen Schnitten, welche in der Region der Urnierenanlage lädirt sind, die Anlage des Urnierenganges stets dem Mesoblast anliegt; nie erscheint sie von diesem abgerissen im Zusammenhange mit dem Epiblast.

Die neueste Angabe von v. Wyhe[1], dass der Urnierengang bei den Selachiern in seinem hinteren Ende in jeder Entwicklungsphase „mit der Haut verschmolzen“ ist, und zwar bis zu jener Zeit, in welcher er sich mit der Kloake verbindet, hat auf die Entwicklung dieses Ganges bei den Vögeln keine Anwendung. Hier finde ich stets sein hinteres Ende frei über den Mittelplatten liegen, bis zu jener Zeit, in welcher auch dieses tiefer in dieselben eingebettet erscheint.

Bei Säugethierembryonen bin ich noch nicht in die Lage gekommen, die ersten Anfänge der Urniere untersuchen zu können.

Was den zweiten Genitalgang, den Müller'schen Gang, anbelangt, so kann ich nach meinen neuesten Beobachtungen Folgendes mittheilen:

Die erste Anlage erscheint stets als eine Epitheleinstülpung, von welcher dieser Gang im Anfange stets selbstständig nach rückwärts wächst. Der Urnierengang erscheint an jener dem Müller'schen Gange anliegenden Wand immer sozusagen eingedrückt und erweitert sich plötzlich hinter dem Ende des Müller'schen Ganges.

Da sich nun der Urnierengang hinter dem Müller'schen in jener Richtung erweitert, wo weiter vorne der Müller'sche Gang gelegen war, kann es an manchem Schnitte den Anschein haben, dass beide Gänge hier verschmolzen sind. Dieses könnte man umsomehr glauben, da das hinterste Ende des Müller'schen Ganges nicht mehr aus annähernd radiär geordneten Zellen besteht. Verfolgt man nämlich den Müller'schen Gang von seinem

[1] v. Wyhe: Über die Mesodermsegmente und die Entwicklung des Excretionssystems bei Selachiern. Arch. f. mikr. Anat. Vol. 33, 1889.

vorderen Ende gegen das hintere vorschreitend, so findet man in ganz jungen, sowie auch älteren Stadien, dass, nachdem kein Lumen mehr in dem Gange zu entdecken ist, derselbe noch eine Strecke weit als solider Zellstrang verläuft, in welchem die Zellen dicht gedrängt annähernd radiär angeordnet liegen. Weiter von dieser Stelle nach hinten scheint der Strang nunmehr aus in Unordnung gerathenen Zellen zu bestehen. Nach einigen Schnitten nun verschwinden auch diese Zellen.

Gerade jener Umstand, dass das hinterste Ende des vorwachsenden Müller'schen Ganges aus so ungeordneten Zellen besteht, macht die Entscheidung schwierig, ob dieser Theil des Ganges mit dem Urnierengange zusammenhängt. Ich habe mich aber stets bei Säugethierembryonen davon überzeugen können, dass der Urnierengang an jeder Stelle scharf gegen den Müller'schen Gang begrenzt bleibt.

Auf einigen Schnitten finde ich die Zellen des Urnierenganges an der dem Müller'schen Gange anliegenden Wand höher als anderwärts, obwohl ich wieder an der Mehrzahl der Präparate das Gegentheil beobachten kann.

Bornhaupt[1] sagt bereits über das Verhältnis des Müller'schen zum Wolff'schen Gange bei Vögeln: „Einmal ist aber der dem Müller'schen Gange angehörige Antheil durch einen scharfen Contour von der Wand des Wolff'schen Ganges getrennt, anderseits sind die Zellen dort viel heller als hier gefärbt und schliesslich ist gerade die Einbiegung der Wand des Wolff'schen Ganges an der Stelle, wo der Müller'sche Gang ihm anliegt, ein sprechender Ausdruck dafür, dass sich ein neues Gebilde zwischen die ursprünglich neben einander gelegenen geschoben hat."

Bei Vögeln war ich zweimal im Zweifel, ob eine Verbindung dieser beiden Gänge besteht oder nicht. Obwohl ich in einer grossen Zahl von Embryonen das hintere Ende des Müller'schen Ganges frei vorfinde, so war ich doch bezüglich zweier Embryonen nicht ganz sicher. Hier bekam ich ganz ähnliche Bilder, wie sie Balfour und Sedgwick zeichnen. Aber auch diese Bilder sind nicht von der Deutlichkeit, dass man aus

[1] Bornhaupt: Untersuchungen über das Urogenitalsystem beim Hühnchen. Riga 1867.

ihnen unbedingt auf das Verschmelzen der beiden Gänge schliessen müsste.

Wenn man aber auf den Umstand Rücksicht nimmmt, dass sich auch hier der Urnierengang plötzlich erweitert, so ist es leicht erklärlich, dass es auf einigen Schnitten den Anschein haben kann, als ob beide Epithelien miteinander zusammenhängen würden.

Nach meinen Befunden bei Säugethieren und Vögeln könnte sich nur, wie oben bemerkt, bei der Weiterentwicklung des Müller'schen Ganges darum handeln, ob sich dabei der Urnierengang betheiligt, denn das erste Auftreten geht sicher vom Coelomepithel aus.

Auf eine Abspaltung vom Urnierengange, wie eine solche für niedere Thiere angegeben wird, deutet hier nichts hin.

Auch das anfängliche Wachsthum des Müller'schen Ganges distalwärts geht sicher ganz selbständig vor sich, und wenn man in dieser Beziehung in Verlegenheit kommt, so sind es immer nur etwas vorgeschrittenere Stadien und zwar sowohl bei Vögeln, wie bei Säugethieren. Es war in mir die Vermuthung rege, ob vielleicht nicht Geschlechtsdifferenz der Individuen darauf vom Einfluss wäre, dass man in vielen Fällen sicher das hintere Ende des Müller'schen Ganges ganz isolirt vorfindet, ein andermal aber sich eine innigere Beziehung zu dem Urnierengange schwer läugnen lässt. Ich gelangte in dieser Richtung bisher zu keinem bestimmten Resultate.

Von der Betrachtung der Anlage und Weiterentwicklung der Geschlechtsdrüsen kann ich die Entwicklung der Nebenniere nicht trennen, weil ich eine noch innigere Verbindung beider Bildungen in der letzten Zeit aufgefunden habe.

Was nun diesen Punkt anbelangt, so habe ich schon früher [1] auf die gemeinsame Anlage der Geschlechtsdrüsen und Nebennieren aufmerksam gemacht.

Weldon, [2] nachdem er der Hauptsache nach gut das Wesentliche meiner Arbeit angeführt hat, sagt nichtsdestoweniger: „As,

[1] Janošík: Bemerkungen über die Entwicklung der Nebenniere. Arch. f. mikr. Anat. Vol. 22. 1883.

[2] Weldon: On the suprarenal bodies. Quarterly Journ. of micr. Sc. 1885.

however, very few figures are given with this paper it is not easy to form an idea of the exact nature of the events described."

Da nun auch Mihálkovics[1] nicht ganz mit mir, was das Detail anbelangt, einverstanden ist, so will ich einige diesbezügliche Figuren beigeben.

Als ein weit besseres Object für die Untersuchung sowohl der Geschlechtsdrüsenentwicklung, sowie der Nebenniere als die Säugethiere, habe ich die Vögel (Hühnchen) gefunden.

Beim Hühnchen sind die Epithelzellen von den Bindegewebszellen auch in sehr jungen Stadien ganz verschieden und zwar so, dass man nicht leicht in die Lage kommt, zu zweifeln, ob eine Zelle dem Epithel angehört, oder ob es eine Bindegewebszelle ist.

Was nun die Stelle anbelangt, von welcher der erste Anfang der Nebenniere ausgeht, so muss ich, trotz der gegentheiligen Meinung Mihálkovics dasselbe wiederholen, was ich (l. c. S. 739) bereits gesagt habe nämlich: Die erste Nebennierenanlage „erscheint hier als eine leichte Hervorragung an der medialen Seite des Wolff'schen Körpers, und zwar ganz dorsal gelegen, dicht jener Stelle anliegend, von welcher das Mesenterium abgeht."

Es bleibt nur noch zu sagen, dass die ersten Spuren der Nebenniere, eigentlich der Proliferation des Coelomepithels, welche zur Nebennierenanlage führt, schon in früheren Stadien zu finden ist, als Mihálkovics z. B. für Schafsembryonen angibt. Ich finde diese Anlage beim Schafe schon bei einer Länge von 5 *mm* (ohne Rücksicht auf die Krümmung die längste Distanz genommen), was bei Berücksichtigung der Krümmung höchstens 7—8 *mm* ergeben würde. Die Nebennierenanlage erscheint hier (Fig. 1) als eine deutliche Proliferation des Coelomepithels.

In diesem Stadium zeigt auch das Epithel an der Stelle der späteren Geschlechtsdrüse eine Verdickung. Die Anfänge einer Proliferation kann ich erst beim nächstfolgenden Stadium nachweisen.

---

[1] Mihálkovics: Über die Entwicklung des Harn- und Geschlechtsapparates der Amnioten. Internat. Monatschr. Vol. II, 1885.

In späteren Stadien proliferirt das Coelomepithel noch lange, wenn die Geschlechtsdrüsen bereits schon ziemlich weit entwickelt sind. Diese Proliferation beschränkt sich aber nicht einzig und allein auf das vorderste Ende der Geschlechtsleiste, wie Mihálkowics angibt, sondern man kann ganz deutlich noch Proliferation des Coelomepithels mehr dorsal und median von der Geschlechtsdrüsenanlage in ihrem vorderen Ende sehen und Beides auf einem und demselben Schnitte antreffen.

Bei jungen Stadien von Hühnerembryonen, z. B. in jenem von 16—17 *mm* Länge (der Krümmung nach gemessen) besteht eine solche, die Nebenierenanlage bildende Proliferation der ganzen Länge der Geschlechtsdrüse entsprechend und greift auch auf den Anfang des Mesenteriums über (Fig. 4).

Studirt man diese ersten Anfänge bei Säugethieren sowohl, wie bei Vögeln (Hühnchen), so kann man nicht in Versuchung kommen, diese Epithelstränge von den Urnierencanälen oder den Glomerulis herleiten zu wollen, weil alle diese Gebilde noch ziemlich weit von einander entfernt liegen.

Später gelangt aber die Nebennierenanlage mehr in die Tiefe und durch stetes Auswachsen der bereits vom Coelomepithel abgetrennten Zellbalken drängt sich, besonders bei Vögeln, die Nebennierenanlage in ihrem distalen Ende gegen die Canälchen der Urniere. Durch die stark sich entwickelnden Venae vertebrales statt der cardinales ist die Nebennierenanlage schon bei 2·4 *cm* langen Hühnerembryonen so dorsal und gegen die Urniere verdrängt, dass man beim Beobachten nur dieser Stadien ganz leicht zu der Annahme sich gezwungen sehen möchte, dass alle diese Nebennierenstränge von den Urnierencanälchen den Ursprung nehmen.

Bei den Säugethieren kommt dieses Verdrängen nicht in einem so hohen Grade vor, wie bei den Vögeln.

Dieses nahe Zusammenliegen hat mich dazu geführt zu untersuchen, ob vielleicht bei den Vögeln in diesen späteren Stadien nicht eine Proliferation von den Urnierencanälchen ausgehend sich an der Bildung der Nebenniere betheiligt. Ich kann nun sagen, dass ich nach Durchmusterung vieler lückenloser Serien aus den verschiedensten Entwicklungsstadien nie einen Zusammenhang mit den Urnierencanälchen habe nachweisen können.

Es liegt beim Hühnchen nicht nur die Nebennierenanlage dicht den Urnierencanälchen an, sondern man kann finden, dass auch die bleibende Niere an manchen Stellen ganz mit ihrem Stroma mit dem Stroma der Urniere ein Ganzes bildet und beiderlei Canälchen dicht nebeneinander liegen, so dass man auch auf das Entstehen der Nierencanälchen aus jenen der Urniere schliessen könnte. Die erste Entwicklung zeigt aber auf das deutlichste auf die Selbstständigkeit der Nierencanälchen hin, und so ist es auch bei der Nebenniere.

Die Vermuthung, dass das Nervensystem sich bei der Entwicklung der Nebenniere betheiligt, könnte beim Hühnchen noch leichter als bei den Säugethieren auftauchen. Man könnte aber auch hier nur dann zu einer solchen Vorstellung gelangen, wenn man die Anfangsstadien übersehen hätte und besonders die hinteren Abschnitte der Nebenniere vor Augen haben möchte.

Semon[1] hebt hervor, dass Weldon den Zusammenhang der Nebenniere mit den Sexualsträngen zuerst nachgewiesen hat. Dieses passt eigentlich nur auf spätere Stadien, da auch beim Hühnchen die erste Anlage für die Nebenniere ebenso selbständig ist, als jene der Segmentalstränge (Sexualstränge) und der in etwas älteren Stadien bestehende Zusammenhang nur dem Factum entspricht, dass beide Gebilde von einer und derselben Anlage stammen, nämlich vom Keimepithel, wie dies von Weldon für Pristiurus und Lacerta und neuerdings von van Wyhe für das interrenale Organ bei den Selachiern angegeben wird.

Semon beschäftigt sich aber in jener Abhandlung mit Hühnchen und gerade von diesen sagt Weldon: „The exact mode of origin of these cells I have been unable to determin." Dieses bezieht sich auf Zellstränge, welche er medial von der Urniere gelagert vorgefunden hat, weder in Verbindung mit dem Coelomepithel noch mit den Urnierencanälchen.

Die Verbindung der Nebennierenstränge mit den Sexualsträngen der Geschlechtsdrüsen bleibt ziemlich lange bestehen, ja sie ist beim Hühnchen in weit vorgeschritteneren Stadien im hinteren Ende der Geschlechtsdrüsen eine noch ausgiebigere.

---

[1] Semon: Die indiff. Anlage der Keimdrüsen beim Hühnchen und ihre Diff. zum Hoden. Jenai'sche Zeitschr. für Naturw. Vol. XXI.

Um nicht missverstanden zu werden, beschreibe ich im Kurzen die Entwicklung beim Hühnchen.

Von der ersten Anlage habe ich bereits gesprochen. Im weiteren Verlaufe kann man finden, dass, je mehr sich die Geschlechtsdrüse distalwärts entwickelt, ihr auch die Entwicklung der Nebenniere folgt, indem ihr vorderes Ende bereits vom Coelomepithel abgetrennt und durch Gefässe tiefer verdrängt ist.

Die Nebenniere ist in diesem vorderen Theile in keiner oder nur ganz geringer Verbindung hie und da durch einen Zellstrang mit den Sexualsträngen der Geschlechtsdrüsen. Es überrascht förmlich, wenn man ein etwas späteres Stadium untersucht, (z. B. Hühnchen 4·8 *cm* K. L.) und eine sehr ausgiebige Verbindung zwischen beiden antrifft. Studirt man näher diese Verhältnisse und durchsucht man die ganze Entwicklungsreihe, so gewahrt man, dass eine solche Verbindung nur mit dem distalen Ende der Geschlechtsdrüsen besteht.

Nachdem nämlich die Nebennierenanlage eine gewisse Ausbildung erreicht hat, trennen sich die Zellbalken vom Coelomepithel ab, bleiben aber mit dem distalen Ende der Geschlechtsdrüsen in Verbindung. Dieser Vorgang ist beim Hühnchen sehr deutlich und leicht zu verfolgen.

Diese Verbindung erreicht hier aber nie jenen Grad. wie Mihálkowics für die Eidechsen, Taf. VIII. Fig 171, zeichnet. Nach den Abbildungen von Mihálkovics und Weldon scheinen die Eidechsen ein noch günstigeres Untersuchungsobject zu sein als das Hühnchen.

Bei den Säugethieren sehe ich eine länger dauernde Verbindung mit den Epithelsträngen im Ovarium, als mit dem Hoden.

Beim Hoden wird nämlich eine solche anfangs selbverständlich auch bestehende Verbindung frühzeitig gelöst durch die Entwicklung einer dichteren Schichte von Bindegewebszellen an der Stelle des späteren Corpus Highmori, bevor noch durch die veränderten Lageverhältnisse der Gefässe das Auseinanderrücken verursacht wird.

Beim Hühnchen finde ich bei 5 *cm* K. L. den Hoden gegen das Stroma der Urniere schon ziemlich ganz abgegrenzt; man

kann aber noch Verbindungen zwischen den Zellsträngen, welche die Anlage der Hodencanälchen sind, und den Zellsträngen der Nebenniere constatiren.

In diesen Stadien kann, wie ich bereits beschrieben habe, keine Rede sein von einer Corticalis und Medullaris. So finde ich die Nebenniere auch bei einem 4·4 *cm* langen menschlichen Embryo als einen allseits wohl begrenzten Körper, in welchem die Zellbalken jene früher (l. c.) beschriebene Anordnung und histologisches Verhalten zeigen.

Was nun die Entwicklung der Geschlechtsdrüsen anbelangt, so sind nach meiner Abhandlung[1] hauptsächlich die Arbeiten von Mihálkovics (l. c.); Semon (l. c.) Prenant[2] und Nagel[3] erschienen, welche sich alle auch mit der Entwicklung der Geschlechtsdrüsen bei den höheren Wirbelthieren befassen.

Über den ersten Anfang der Bildung der Geschlechtsdrüsen, sowie dann über die daraus folgende Deutung der einzelnen Theile sind bis heute noch die Meinungen nicht einig. So sagt Mihálkovics: „Wir sind also der Ansicht, dass die Zellen der Sexualstränge aus dem Keimepithel herstammen, aber nicht durch directes Hineinwuchern in Form von Strängen, sondern auf indirectem Wege, durch Infiltration des Stroma durch die Nachkommen der Keimepithelien, dann durch eine Herausdifferenzirung derselben aus dem Stroma in Form von Strängen.“ Mihálkowics spricht bei Edechsen und Hühnchen von einem plötzlichen Auftreten dieser Stränge in dem ganzen Geschlechtsdrüsenstroma.

Das Ergebniss der Arbeit von Semon, welcher sich mit dem Hühnchen beschäftigt, ist etwa folgendes:

Die Ureier wandern in das unterliegende Gewebe, ohne unveränderte Epithelzellen mit sich zu führen und gelangen in die

---

[1] Janošik: Histol.-embr. Untersuchungen über das Urogenitalsystem. Diese Berichte Vol. XCI. 1885.

[2] Prenant: Contribution à l'histogénèse du tube séminif. Internat. Monatschr. 1889.

[3] Nagel: Über die Entwicklung des Urogenitalsystems des Menschen Arch. f. mikr. Anat. Vol. 34, 1889. Bezüglich dieser, sowie auch bezüglich des letzten Aufsatzes Nagel's verweise ich auf die Arbeit von Bischoff: Über die Zeichen der Reife der Säugethiereier. Arch. f. Anat. und Physiol. 1878, S. 51, Z. 5—7.

Segmentalstränge. Durch Theilung kann ein Urei ein Ureiernest bilden.

Die Segmentalstränge stammen von den Canälchen der Urniere ab und bei älteren Embryonen auch von den Kapseln der Malpighischen Körperchen. Semon sagt aber: „Die Zellen der Stränge sind nicht völlig gleichartig den Epithelzellen der Urnierencanälchen.“

Weiter sagt Semon: „Von der ganzen medialen Seite der Urniere wuchern die Zapfen in der oben geschilderten Weise nach der Mittellinie zu ein Stück weit in das benachbarte Bindegewebe.“ Diese Zapfen wachsen nun in die Keimfalte, verdrängen das gewucherte Bindegewebe und kommen an vielen Stellen mit dem Epithel in Contact. „Aus letzterem, ebenso wie aus dem Bindegewebe wandern nun die Ureier und Ureiernester in die Epithelzapfen ein, die dicht gedrängt das Centrum der Keimdrüse einnehmen.“

Eine zweifache Proliferation kann man beim Hühnchen nach Semon nicht nachweisen. Dieses bezieht sich auf die Auffassung von Mihálkowics, da Semon von meiner Arbeit keine Erwähnung macht.

Prenant, welcher Hühner-, Schafs-, Schweins- und Meerschweinchenembryonen untersuchte, kommt zu folgenden Resultaten:

Nachdem er zunächst über die Deutung der Primordialeier gesprochen hatte, betrachtet Prenant näher das Verhalten des Coelomepithels zu dem unterliegenden Gewebe und sagt, dass einige Zellen des Epithels „sont en continuité avec les cellules étoillées sous-jacentes“, es ist aber unmöglich zu sagen, dass diese von jenen den Ursprung genommen haben. Man müsste „une certaine direction des figures karyokinétiques“ nachweisen.

Prenant beobachtete, dass sich im Stroma, welches dem Epithel anliegt, Zellstränge differenciren, welche weder mit dem Epithel, noch mit den Canälchen des Wolff'schen Körpers in Verbindung standen und an den Verlauf der Gefässe gebunden waren. Prenant glaubt nun, dass diese „epitheloiden“ oder gar „epithelialen“ Stränge durch eine „Autodifférenciation“ in loco entstehen, unter dem indirecten Einflusse der Gefässe. In seinen Fig. 3, 6, 7 kann man aber die Verbindung jener

Zellstränge mit dem Epithel sehen und die Fig. 8 ist wenig beweisend.

Durch diese Auffassung neigt er sich eigentlich jener von Mihálkovics zu, obwohl er allen Einfluss der Epithelproliferation leugnet.

Untersucht man die erste Anlage der Geschlechtsdrüsen beim Hühnchen, so findet man, dass dieselbe nur aus verdicktem Keimepithel besteht. Sehr bald findet man aber, dass das unter der Stelle des verdickten Epithels gelagerte Bindegewebe auch ein etwas anderes Aussehen bekommt, als jenes in der weiteren Umgebung. Die Zellen dieses Bindegewebes färben sich stärker, zeigen aber auch sonst andere histologische Charaktere, vor allem sind sie protoplasmareicher.

An gefärbten Präparaten kann man diese sich stärker färbenden Zellen unter dem Epithel noch eine Strecke weit ventral verfolgen und auch etwas dorsal bis in die Gegend der Nebennierenanlage. In beiden Richtungen ist dieses Bindegewebe von jenem der Umgebung nicht scharf abgegrenzt, sondern übergeht sehr allmählig in dasselbe.

Sehr zeitlich kann man auch in dieser Gegend feine Blutgefässe finden, und zwar in beträchtlicher Zahl, woraus man auf eine rege Zufuhr der Nahrung schliessen kann, welche man als das wichtigste Moment der Geschlechtsdrüsenentwicklung wohl beachten muss.

Dieses verdichtete, veränderte Gewebe verursacht eine leichte Erhebung der Stelle der künftigen Geschlechtsdrüse, welche Erhebung noch durch das verdickte Keimepithel auffallender wird.

Die scharfe Begrenzung des Keimepithel gegen das darunter liegende Gewebe wird bald an mehreren Stellen verwischt durch eine Proliferation der Epithelzellen in die Tiefe. An einzelnen Schnitten kann nun dieses Verhältniss so aussehen, dass die ganze Prominenz sozusagen nur durch das verdickte Epithel verursacht zu werden scheint, an anderen kann man aber finden, dass auch jetzt noch hie und da eine scharfe Grenze zwischen dem veränderten Bindegewebe und dem Epithel besteht. Diese Trennung kann in etwas späteren Stadien durch an einigen

Stellen dicht unter dem Epithel gelagerte Blutgefässe sich zu einer noch exacteren gestalten.

Ich glaube, dass die Angabe von Prenant von der Differencirung von Zellsträngen in dem unterliegenden Gewebe nur durch dieses Verhalten verursacht wurde, weil man die Epithelstränge an vielen Schnitten getrennt vom Oberflächenepithel finden kann.

Bei der Durchmusterung einer vollständigen Schnittreihe findet man aber stets eine Verbindung und zwar in den jüngsten, wie auch in den vorgeschritteneren Stadien.

Im Keimepithel, sowie auch in jenen Epithelsträngen und Epithelmassen finde ich zahlreiche grosse, blasse Zellen vertreten, denen man den Namen „Ureier“ beilegt. Ich finde aber auch solche Zellen in jenen Strängen, welche als Anlage der Nebenniere zu betrachten sind, ja auch im Epithel der Radix Mesenterii. Aus diesem Umstande möchte ich die Benennung „Ureier“ als weit zuvorgreifend ansehen. Sicher ist für mich, dass das nicht die einzigen Zellen sind, welche sich zu Geschlechtsproducten umzuwandeln haben. Auch der Vergleich mit Säugethieren scheint mir sehr deutlich dafür zu sprechen, dass man es hier kaum mit den ersten Anlagen der Eichen oder Spermatoblasten zu thun hat.

Jene Angabe, welche auch häufig gemacht wurde, dass der epitheliale Antheil der Geschlechtsdrüsen den Ursprung genommen hat von der Wand des anliegenden Glomerulus oder vom Epithel irgend eines Canälchens der Urniere, kann ich mir nur durch die besprochene Veränderung des Bindegewebes erklären.

Gegen ein Herausdifferenciren der Epithelstränge auch ohne eine zuvor bestandene Proliferation oder Verdickung des Keimepithels (Sernoff, Prenant) könnte man im Princip nichts einwenden, da man eben bei der Urniere in den Anfangsstadien diesen Entwicklungsmodus vorfindet. Wenn man aber gleich von Anfang an den Zusammenhang aller epithelialen Gebilde in den Geschlechtsdrüsen (den Nebenhoden und einige Stränge im Hilus des Ovariums ausgenommen) mit dem Keimepithel nachweisen kann, so wird man berechtigt dieselben auch vom Keimepithel herzuleiten; denn dass man nur dann dazu berechtigt

wäre, wenn man eine bestimmte Stellung der karyokinetischen Figuren nachweisen könnte, ist meiner Meinung nach zu weit gegangen. Man kann wohl sagen, dass da, wo man karyokinetische Figuren vorfindet, eine Vermehrung der Zellen stattfindet, aber nicht umgekehrt, wenn man dieselben nicht vorfindet, dass auch keine Zellvermehrung vor sich geht und gehen kann.

Fleming[1] beschreibt selbst eine amitotische Kern- und Zelltheilung (letztere wohl nur mit Einschränkung) in Epithelien.

Was nun speciell meine Präparate aus diesen Stadien in dieser Hinsicht anbelangt, so kann ich berichten, dass ich mitotische Figuren in denselben in ziemlich grosser Anzahl vorfinde, gerade aber im Keimepithel, obwohl ich sie auch hier antreffe, dieselben an Zahl ziemlich beschränkt sind, wogegen sie bei älteren Stadien auch da zahlreich zu finden sind. Diese beschränkte Zahl der Mitosen in den jüngsten Stadien scheint mir in dem sehr regen Vorgange bei der Theilung den Grund zu haben.

Diesen so geschilderten Vorgang finde ich bei allen untersuchten Embryonen und kann wohl annehmen, dass insofern im Princip keine Geschlechtsdifferenz besteht, als man es immer mit einer Proliferation des Keimepithels zu thun hat.

Auf einen Umstand möchte ich hier noch hindeuten, welcher bei der Beurtheilung des Geschlechtes beim Hühnchen irreführen könnte.

Es entwickelt sich bekanntlich beim Hühnchen das linke Ovarium und das rechte schwindet bei der weiteren Entwicklung. Weiter unten werde ich mich etwas näher mit diesem Gegenstande beschäftigen, hier will ich nur anführen, dass man ziemlich zeitlich eine Differenz in der Grösse der Geschlechtsdrüsen beim Hühnchen finden kann.

Diese Grössendifferenz bezieht sich sowohl auf das Prominiren der Geschlechtsdrüsenanlage in das Coelom, sowie auf die Ausdehnung in proximo-distaler Richtung. Findet man eine solche Grössendifferenz, so darf man noch nicht gleich die Drüsen des

---

[1] Flemming: Amitotische Kerntheilung etc. Arch. f. mikr. Anat. Vol. 34, 1890. Vergleiche hierüber auch die Arbeiten von Fraise, Arnold, Beneden u. a. m.

betreffenden Embryo als Ovarium betrachten, in Anbetracht der später eintretenden Atrophie des rechtseitigen Ovariums; denn eine solche Differenz besteht auch zwischen dem rechten und linken Hoden.

Dass man nach der Mächtigkeit des Keimepithels einen Geschlechtsunterschied ziemlich zeitlich (etwa von der 80. bis 88. Brütstunde) constatiren könnte, und zwar in der Art und Weise, dass das Ovarium ein mächtigeres Keimepithel besitzt als der Hoden, kann ich nach meinen Untersuchungen nicht bestätigen. Ich finde eine sichere Geschlechtsdifferencirung beim Hühnchen von einer Länge von 2·3 *cm*, der Krümmung nach gemessen.

Semon gibt an, dass man das Geschlecht am fünften spätestens am sechsten Tage bestimmen kann.

Alle solchen Angaben, mag es nun die Länge oder die Zahl der Brütstunden sein, sind nach meinen Erfahrungen nur approximativ zu nehmen.

Möchte man sich nach der Grösse der Drüsen richten oder nach der Mächtigkeit des Epithels, so könnte man das atrophirende Ovarium für den Hoden ansehen und umgekehrt beim linken Hoden noch im Zweifel sein, ob es sich nicht um das Ovarium handelt.

Es ist also nöthig, immer beide Drüsen eines Individuums zugleich zu untersuchen. Das bleibende Ovarium kann man dann in jenem angeführten Stadium von dem linken Hoden durch die mächtigere Proliferation des Oberflächenepithels unterscheiden.

Ich bespreche nun zunächst in kurzen Worten die Entwicklung der Ovarien.

Vom ursprünglichen Stadium ausgehend, in welchem beide Drüsen, Ovarium und Hoden, aus spärlichem Bindegewebe bestehen, in welches epitheliale Stränge eingelagert sind, welche noch reichliche Verbindungen zeigen mit ihrer Ursprungsstätte, dem Keimepithel, kann man bemerken, dass durch zahlreiche, an den Zellen ausgesprochene Theilungen, sich die ursprünglichen Stränge vergrössern und am Schnitte deshalb zahlreicher erscheinen.

Einen Zuwachs bekommt die Drüse (und das gilt auch für den Hoden) auch noch dadurch, dass sich im distalen Ende derselben immer neue Stränge vom Keimepithel anlegen.

Die Zellen, welche die Sexualstränge zusammensetzen, fangen aber alsbald an, in ihrem Aussehen und in ihrem Verhalten zu Farbstoffen sich anders auszunehmen als das Keimepithel. Die Zellen der Stränge und somit auch die Stränge selbst erscheinen blasser und färben sich weniger intensiv als das Keimepithel.

Dieses letztere ist auffällig mächtiger geworden als in jüngeren Stadien. Wo ein Sexualstrang mit dem Keimepithel im Zusammenhange steht, da findet man, dass die Zellen des Keimepithels noch eine Strecke weit ihren Charakter bewahren, langsam aber, jemehr in die Tiefe man vorschreitet das Aussehen der Zellen der Sexualstränge annehmen.

Schon im Stadium von 2·7 *cm* Körperlänge findet man aber, dass sich an einzelnen Stellen Bindegewebszellen zwischen das Keimepithel und die Sexualstränge lagern. Aus dem Verhalten und der Lagerung der Bindegewebszellen geht deutlich jetzt schon hervor (Fig. 2), dass sich eine Trennung beiderlei epithelialer Formationen vorzubereiten beginnt.

Studirt man das athrophirende rechte Ovarium, so findet man, dass es im Wachsthum zurückbleibt. Dieses Zurückbleiben im Wachsthum wird zunächst dadurch verursacht, dass die Proliferation des Keimepithels, welche anfänglich bestanden hat, immer mehr und mehr aufhört, bis endlich das Epithel ganz einschichtig wird.

Dieses Verhalten des Epithels am rechtsseitigen Ovarium fällt was die Zeit anbelangt, mit der auftretenden Trennung der starken Proliferation von der anfänglichen am linken Ovarium so fast zusammen. Die Grösse des rechten Ovariums, ebenso wie des rechten Hodens, wie schon oben angeführt, ist von Anfang an eine geringere und es bleibt noch bei 2·7 *cm* Körperlänge beim Hühnchen das gleiche Verhältniss zwischen dem rechten und linken Ovarium, wenn man vom linken Ovarium das zum Abzug bringen möchte, was die verstärkte Proliferation geliefert hat.

Verfolgt man nun die weitere Entwicklung des linken Ovariums, so findet man, das die starke Proliferation immer deutlicher und deutlicher sich gegen die primäre abgrenzt und es bilden sich aus dieser secundären Proliferation jene Gebilde,

welchen man den Namen der Pflüger'schen Eischläuche und Eiballen beilegen kann. Eine Verbindung dieser Gebilde mit den Strängen der primären Proliferation (siehe Fig. 10) kann man höchstens nur noch nahe der Basis vorfinden und es liegen nun beiderlei Formationen von einander getrennt.

Studirt man eingehender die Epithelstränge der primären Proliferation (Sexualstränge), so findet man, dass dieselben durch das Bindegewebe immer mehr und mehr verdrängt werden.

Zwischen diesen Strängen wachsen aber mit dem Bindegewebe, welches nun bis an den oberflächlichsten Theil des Keimepithels reicht, stärkere Gefässe hinein.

Bornhaupt hält alle in der Keimdrüse auftretenden Lumina für Canälchen, in welche sich die Epithelstränge umgewandelt haben und sagt: „Die Wand dieser Canälchen, besteht aus spindelförmigen Zellen . . .“

Bei der näheren Untersuchung erweisen sich aber einige dieser Canälchen mit cubischem Epithel ausgekleidet und diese kann man wohl für umgewandelte Epithelstränge ansehen umsomehr, als man Übergänge zwischen beiden Formationen nachweisen kann. Jene aber mit spindelförmigen Zellen ausgekleideten Räume lassen eine directe Verbindung mit Blutgefässen an einer Schnittserie erkennen.

Einige unter den Sexualsträngen erscheinen etwas dunkler gefärbt und bestehen aus protoplasmareicheren Zellen.

Das rechtseitige atrophirende Ovarium bleibt im Wachsthum immer mehr und mehr zurück. Das Epithel der Oberfläche ist ganz flach, ja noch flacher, als in jenem obenerwähnten Stadium. Die Epithelstränge zeigen dieselbe Beschaffenheit, wie jene des linken Ovariums.

Betrachtet man beide Ovarien zu einer Zeit, in welcher das rechte Ovarium im Wachsthum noch nicht sehr weit hinter dem linken zurückgeblieben ist, also beim Hühnchen etwa von 2·7—3 *cm* Länge, so kommt man zu der Überzeugung, dass das was hier rechterseits atrophiren soll, eigentlich den Namen Ovarium nicht verdient, da hier jene für das Ovarium charakteristischen Gebilde, Eischläuche und Eiballen, gar nicht angelegt, sind. Das, was hier dem Schwunde anheim fällt, sind eigentlich nur jene Gebilde, denen man bei der linken Drüse den Namen

der Sexual- oder Segmentalstränge beilegt, also nur die cordons pleins und ein Theil der cordons tubulaires im Sinne van Beneden's.

Verfolgen wir nun schrittweise die Entwicklung des Hodens beim Hühnchen.

Dass die anfängliche Anlage dieselbe wie beim Ovarium ist, habe ich bereits gesagt. Im weiteren Verlaufe der Entwicklung wird sehr bald das Epithel auch am rechten Hoden, und zwar fast um dieselbe Zeit herum wie am rechten Ovarium niedriger, bis es ganz flach wird. Immer aber findet man, dass von ihm, auch wenn es bereits ganz flach geworden ist, Epithelstränge in die Tiefe wachsen, es „wandern" aber nicht nur „Ureier und Ureiernester in die Epithelzapfen ein", wie Semon angibt.

Am linken Hoden bleibt das Epithel constant höher als am rechten. In jener Zeit nun, in welcher die Scheidung der primären von der secundären Proliferation am Ovarium fällt (3—5 *cm* Körperlänge), findet man auch beim linken Hoden, trotzdem, dass das Epithel mächtig ist, eine sehr geringe Proliferation in die Tiefe, ja eine geringere wie am rechten Hoden desselben Embryo.

Dieses verdickte Epithel kann ich auch noch als einzelne Inseln am linken Hoden beim Hühnchen von 5·5—7 *cm* Länge, zuweilen noch später nachweisen, und zwar als Inselchen von geringerer oder grösserer Ausdehnung.

Auf diese Stadien beziehen sich wahrscheinlich die Angaben von Waldeyer und Semon, welche von hie und da vorkommender Verdickung des Epithels auch am Hoden sprechen.

Bei der weiteren Entwicklung des Hodens findet man noch lange spärliche Stränge mit dem Oberflächenepithel im Zusammenhange und kann daraus auch noch auf ihre Herkunft von jenem Epithel auch in diesen vorgerückten Stadien schliessen. Ein solches Verhalten kommt bei den Säugethieren nicht vor.

Das Auffälligste ist nun, dass das Epithel nur an dem linken Hoden sich so lange mächtig erhält, ja in manchen Fällen bei den Hoden von Hühnchen um 3 *cm* Länge herum mächtiger als in den jüngeren Stadien sich zeigt.

Erwägt man nun, dass beide Hoden beim Hühnchen zur vollen Entwicklung gelangen und man dennoch bei ihrer

Entwicklung Differenzen vorfindet, welche ganz analog denen am Ovarium sind, so wird man sicher zu dem Schlusse gelangen, dass man das hohe Epithel nur an jenem Hoden, welcher der Lage nach dem zur vollen Ausbildung gelangenden Ovarium entspricht, als einen Anklang auf die Entwicklung, eines Ovariums ansehen kann. Es scheint, um bildlich zu sprechen, dass die Drüse in diesen Stadien noch nicht entschieden ist, welchen weiteren Weg der Entwicklung einzuschlagen.

Vergleicht man die Figur 2 mit der bei etwas schwächerer Vergrösserung gezeichneten Figur 3, so findet man, dass in der That im Princip kein Unterschied zwischen dem atrophirenden Ovarium und dem der Lage nach ihm entsprechenden Hoden besteht.

Wären nun diese beiden Drüsen ohne den Zusammenhang mit den linksseitigen gezeichnet, man wäre nicht im Stande anzugeben, welches Ovavrium und welches der Hoden ist; man würde beide Drüsen für Hoden halten.

Zwischen den linkseitigen Drüsen besteht aber im Princip ebenfalls kein Unterschied; beiderseits sind im Innern der Drüse epitheliale Stränge und das Oberflächenepithel verdickt.

Diese anatomischen Verhältnisse zeigen nun auf das deutlichste, wie ich es bereits bei den Säugethieren besprochen habe, darauf hin, dass Ei- oder Pflüger'sche Schläuche mit den Samencanälchen keine absolut homologe Bildungen sind.

Die Figuren 2, 3 und 10 zeigen auf das deutlichste, dass die Hodencanälchen den Sexualsträngen des Ovariums entsprechen, und dass die Pflüger'schen Eischläuche spätere Bildungen sind.

Bemerkenswerth ist Bornhaupt's Auffassung des Ovariums beim Hühnchen: „Meine Beobachtungen über die Entwickelung der Geschlechtsdrüsen beim Hühnchen stimmen aber mit den von Valentin und Remak gemachten Beobachtungen so ziemlich überein. Unverkennbar sind auch von ihnen die Zellbalken gesehen worden, welche im Hoden zu Samenkanälchen, im Eierstocke aber keineswegs, wie die genannten Forscher meinen zum Follikelinhalt, sondern zunächst zu Bestandtheilen des Hilusstroma werden."

Es sind gerade beim Hühnchen die Verhältnisse so klar, dass sie Bornhaupt mit der unvollständigen damaligen Technik im Princip hat ganz gut zu erkennen vermocht.

Unter den Säugethieren habe ich zunächst die Reihe der Schweinembryonen vervollständigt und dann eine ziemlich vollständige Reihe von Schafembryonen der Untersuchung unterzogen.

Die Anfangsstadien der Geschlechtsdrüsenentwicklung gestalten sich beim Schafe ebenso wie ich bereits (l. c.) für Schweinsembryonen beschrieben habe und entsprechen, wie aus folgender Beschreibung folgen wird, den Verhältnissen beim Hühnchen.

Bei Schafembryonen von annähernd 5 *mm* Länge (vom Scheitel zum Schwanz direct gemessen ohne Berücksichtigung der Krümmung) finde ich die Anlage der Geschlechtsdrüsen leicht in das Coelom prominirend. Dieses Hervorragen wird verursacht, durch eine stärkere Anhäufung von Bindegewebszellen, welche sich auch weiter etwas ventral zieht, als die Erhebung der Geschlechtsdrüsenanlage reicht. (Vergleiche das beim Hühnchen Angeführte.)

Das Keimepithel ist verdickt, aber überall noch gegen den Bindegewebshügel scharf begrenzt.

An Schnitten, an denen die anliegende Wand eines Glomerulus, welche hier eben gelagert sind, etwas schief getroffen ist, kann es den Anschein haben, als ob die Epithelzellen der Glomeruluswand ohne Grenze in jenes dichtere Bindegewebe übergehen würden. Auf diesen Gedanken, dass dieses verdichtete Gewebe, welches den Hügel der Geschlechtsdrüsenanlage bildet, vom Epithel des Glomerulus, etwa im Sinne Semon's stammt, könnte man umsomehr geführt werden, als die Bindegewebszellen protoplasmareich sind und sich ebenfalls ziemlich stark, den Epithelien ähnlich, färben.

Nebstdem ist dieses verdichtete und etwas modificirte Gewebe durch capillare Blutgefässe an vielen Stellen sozusagen in Stränge zerlegt, welche epithelialen Zellsträngen sehr ähnlich aussehen. Man findet aber an jedem Schnitte, welcher nur etwas dünn ist und den Glomerulus senkrecht zu seiner Kapsel trifft, dass die Epithelien seiner Wand sich stets scharf gegen jenes verdichtete Gewebe abgrenzen. Diese Epithelien sind ferner an diesen Stellen ganz flach und nie habe ich an ihnen eine Andeutung einer Proliferation wahrnehmen können.

Da nun die Geschlechtsdrüsenanlage sich in diesen Stadien in die Länge über zwei bis drei Glomeruli hinzieht, so kann man an einer und derselben Schnittreihe das beschriebene Verhalten controliren.

Weiters spricht für die bindegewebige Natur dieses verdichteten Gewebes auch der Umstand, dass man den allmäligen Übergang der Bindegewebszellen in die Zellen des verdichteten Hügels sehen kann, besonders an jenen Stellen, an denen dieses verdichtete Gewebe, indem es sich weiter ventral zieht, in gewöhnliches Bindegewebe übergeht.

Ziemlich zeitlich verstreicht die scharfe Begrenzung des Keimepithels gegen jenes eben beschriebene Gewebe. Ich finde dieses bei einem 6·5 *mm* langen Embryo. Die Proliferation tritt hier auch in Form von Strängen, aber wegen der soeben beschriebenen Beschaffenheit des Stromagewebes ist es äusserst schwer, einzelne Stränge zu unterscheiden. An äusserst dünnen Schnitten kann man kaum die strangförmige Anordnung der Epithelproliferation nachweisen, aber an nur etwas dickeren (circa 0·01 *mm*) tritt die strangförmige Proliferation schon ziemlich deutlich hervor, besonders an nur in Alkohol conservirten Embryonen, wo sich beide Gebilde, die Epithelien sowohl, wie das Stromagewebe, stärker retrahirt haben. An solchen Präparaten orientirt, wird man diese Anordnung überall im Stande sein nachzuweisen.

Es ist ja auch anderweit bei morphologischen Untersuchungen bekannt, dass nicht immer der dünnste Schnitt auch der beste ist, wenn es sich um Übersicht oder Orientirung handelt.

Es sind wohl die Verhältnisse bei Säugethierembryonen bei weitem nicht so klar wie beim Hühnchen, da, wenigstens an meinen Präparaten, bei den Säugethieren beiderlei Zellarten, was ihr Aussehen anbelangt, nur sehr wenig von einander auch noch in späteren Stadien in den Geschlechtsdrüsen abweichen.

Bei der weiteren Entwicklung finde ich eine solche Durchwachsung des Stroma mit den Epithelsträngen, wie ich eine solche in meiner früheren Abhandlung über diesen Gegenstand von einem Schweinembryo l. c. Taf. III, Fig. 40, abgebildet habe.

Dieser Vorgang kann später das Aussehen bieten, als ob sich die Epithelstränge aus dem Stroma, und zwar, wie viele

Autoren angeben, in dem ganzen Stroma zu gleicher Zeit herausdifferenziren möchten. Es ist aber diese scheinbare Differenzirung dadurch vorgetäuscht, dass das Bindegewebe, welches, wie oben beschrieben, aus protoplasmareichen Zellen bestand, mehr und mehr das Aussehen eines gewöhnlichen Bindegewebes annimmt und nun kann man die Epithelstränge immer deutlicher und deutlicher sehen. Es ist also das Herausdifferenziren höchstens in diesem Sinne zu verstehen.

Im Hoden nimmt das Bindegewebe früher und in höherem Maasse das gewönliche Aussehen an und es ist deshalb auch der Hoden zeitlicher zu unterscheiden. Aber auch noch in dieser Zeit in welcher man beim Hoden das concentrisch unter dem Epithel gelagerte Bindegewebe als eine zusammenhängende Schichte unterscheiden kann (beim Schafe z. B. bei 2·3 *cm*, ja noch bei 2·8 *cm* Länge, der Krümmung nach) kann man immer Stränge von Epithelzellen nahweisen, welche noch mit dem Oberflächenepithel zusammenhängen. Schliesslich werden auch diese zurückgebliebenen Brücken vom Epithel abgeschnitten und man findet bei Säugethieren (hier speciell bei den untersuchten Thieren) keine Verbindung mehr zwischen den Strängen im Stroma, welche die Anlage der Samencanälchen bilden und zwischen dem Oberflächenepithel.

Zugleich mit dieser Bildung der Albuginea lagern sich stärkere, vom Hilus kommende Blutgefässe in Netzen in dieselbe ein und completiren die Trennung des Epithels an der Oberfläche des Hodens von den Samencanälchen.

In dem etwas höheren Epithel an der Oberfläche des Hodens konnte ich in späteren Stadien bei Schafembryonen hie und da Inselchen auffinden, in deren Bereiche das Epithel beträchtlich höher ist als in jüngeren Stadien. Man kann da auch grosse Zellen nachweisen, welche mit den umliegenden Epithelien sozusagen rudimentäre Follikel darstellen, wie ich es constant in so grosser Ausdehnung im Epithel von Katzenembryonen vorgefunden habe.

Um ein concretes Beispiel zu geben: Das Epithel ist von dieser erwähnten Beschaffenheit noch bei Schafembryonen von 6·5 *cm* Körperlänge, und ist um diese Zeit höher als bei denen von 3 *cm* Körperlänge.

Es ist meiner Meinung nach nicht nöthig, dass man ein solches Verhalten des Epithels am Hoden bei allen Embryonen und bei allen Säugern nachweist (ich habe es bei allen von mir untersuchten Thieren vorgefunden), und dann auch immer an gleicher Entwicklungsstufe, um darin einen Anklang an die Bildung des Ovariums zu finden. Ich glaube, dass morphologisch diese Thatsache, auf die Befunde beim Hühnchen gestützt, wichtig genug ist, um hervorgehoben zu werden.

Übergeht man nun zur Betrachtung des Ovariums, so sei hervorgehoben, dass hier ein ganz deutlicher Unterschied zwischen den Epithelsträngen (Sexualsträngen) und den Stromazellen später als beim Hoden eintritt. Die anfängliche Entwicklung dieser Stränge ist dieselbe wie der Samencanälchen. Zugleich mit den Veränderungen im Aussehen der Bindegewebzellen des Stroma zeigt auch die Lagerung derselben ein analoges Verhältnis wie beim Hoden bei der Anlage der Albuginea.

Es ist aber beim Ovarium zu erwähnen, dass zunächst mehr Verbindungen der zur Abschnürung gelangenden Sexualstränge mit dem Oberflächenepithel bestehen bleiben. Man findet beim Ovarium, dass bei schwacher Vergrösserung auch eine lichtere Zone der Lage nach der Albuginea des Hodens entsprechend auftritt. Sie liegt nur etwas tiefer und es erscheint demnach das Epithel stärker. Untersucht man diese Stelle näher, so findet man, dass das Epithel stellenweise auch nur einschichtig ist, stellenweise aber findet man Zellstränge und Zellhaufen mit dem Epithel in Verbindung in diese Bindegewebeschichte eingelagert. (Vergl. Fig. 6 von einem Schweinembryo.)

Auch die Vertheilung der gröberen Blutgefässe schlägt den nämlichen Gang ein wie beim Hoden.

Im Schafovarium ist die Zahl der so vom Oberflächenepithel stammenden Stränge eine ziemlich geringe. Im Centrum der Drüse stehen diese Stränge dicht gedrängt, so dass sie für einen selbstständigen Körper imponiren, an dessen Peripherie man noch manche freiliegende Stränge sehen kann.

Je älter das Ovarium wird, umso deutlicher zeigt sich der Unterschied der späteren von der anfänglichen Proliferation. Ich bemerke ausdrücklich, dass man diese Stränge (Sexualstränge)

ganz deutlich bereits zu unterscheiden vermag, ohne dass nur eine Andeutung des Hereinwachsens von der Urniere zu entdecken wäre.

In der beigelegten Tafel habe ich eine Reihe von Ovarien zeichnen lassen von Schweinembryonen (Fig. 6—9), um den Vorgang und das Verhältniss der anfänglichen und der späteren Proliferation zu demonstriren. Ich habe dazu dieses Object gewählt, weil hier die Verhältnisse sehr klar vorliegen.

Vor die Fig. 6 ist die Fig. 40, Taf. III meiner früheren Abhandlung zu setzen, welche, das indifferente Stadium vorstellend, den Ausgangspunkt abgeben kann.

Vom Menschen habe ich bisher nur von Embryonen von 4·4, 6·5, 15·5 und 22 *cm* Körperlänge die Ovarien zu untersuchen Gelegenheit gehabt. Ich führe hier nur die Stadien an, bei denen die Drüsen ganz gut conservirt angetroffen wurden.

Was ich bei diesen Embryonen angetroffen habe, stimmt mit den Befunden bei Thieren überein. Differenzen, welche sich ergeben, sind von gar keiner principiellen Bedeutung. Zu bemerken ist noch, dass die Sexualstränge im menschlichen Ovarium noch lange, nachdem sich eine Bindegewebsschichte der Albuginea des Hodens entsprechend angelegt hat, mit dem Pflüger'schen Schläuchen an vielen Stellen im Zusammenhange bleiben. Dieser Zusammenhang wird aber schliesslich auch ganz gelöst.

Die Zahl der Sexualstränge ist, wie ich auch bereits hervorgehoben habe, eine geringe.

An der Abgrenzung der Sexualstränge von den Pflüger'schen Strängen, welche beim Menschen zu einer sehr starken Ausbildung gelangen, betheiligen sich auch Blutgefässe in der bei Schafembryonen näher beschriebenen Art und Weise.

Da nun die spätere Proliferation, welche hier auch nur einzig und allein zur Bildung von Follikeln und Eiern führt, sehr mächtig wird, so findet man auch in diesen Theilen stärkere Blutgefässe (Fig. 12).

Sollte ich nun kurz meine Vorstellung über die Deutung der einzelnen Theile der Geschlechtsdrüsen geben, so möchte ich sagen: Käme alles bei Säugethieren (inclusive Mensch) und

Hühnchen (vielleicht für die Vögel überhaupt giltig) zur vollen Ausbildung, so würde daraus eine hermaphroditische Drüse resultiren, welche im Innern den Hoden und an seiner Oberfläche den Eierstock zeigen würde, wie ja solche Verhältnisse bei niederen Thieren beschrieben sind.

Verfolgt man nun schrittweise die Entwicklung der Geschlechtsdrüsen, so glaube ich nicht fehlzugehen, wenn ich annehme, dass zunächst eine Drüse gebildet wird, welche an epithelialen Elementen nur jene der primären Proliferation enthält. Es ist diese Auffassung insofern verschieden von jener Egli's, als dieser hier schon vom Hoden spricht und man nur sagen kann: Wird die secundäre Proliferation abgeschwächt oder gar unterdrückt, so entwickelt sich diese Drüse zu Hoden; tritt sie mächtig auf, so resultirt das Ovarium, indem zugleich die Epithelstränge der primären Proliferation zumeist atrophiren oder andere Bahnen bei der Entwicklung einschlagen als ihre Homologa im Hoden, die Samencanälchen.

Es sind also die Zellen, aus denen das Sperma entsteht, Abkömmlinge jener aus der anfänglichen Proliferation des Keimepithels entsprungenen Zellen, also beim Betrachten der Ontogenie dieser Thiere die älteren; jene Zellen, deren Abkömmlinge das Eichen liefern, sind ontogenetisch die jüngeren.

Erklärung der Abbildungen.

Allgemein giltige Bezeichnungen.

Nna. = Nebennierenanlage.
mes. = Mesenterium.
Oe. = Oberflächenepithel der Geschlechtsdrüsen.
A = Aorta.
Urn. = Urniere.
Gl. = Wand des Urnierenglomerubus.
S. = solide Zellstränge (Segmentalstränge, Sexualstränge).
KL = Körperlänge, der Krümmung nach gemessen.

Fig. 1. Die ersten Anfänge der Proliferation des Coelomepithels zur Bildung der Nebenniere von einem Schafembryo 5 *mm* Körperlänge ohne Rücksicht auf Krümmung gemessen.

Fig. 2. Ovarien eines Huhnembryo von 2·7 *cm* Körperlänge der Krümmung nach gemesssen. Rechterseits das atrophirte Ovarium, dessen Oberflächenepithel ganz niedrig ist; linkerseits das sich weiter entwickelnde Ovarium, dessen Oberflächenepithel eine starke Proliferation zeigt und von den Strängen der anfänglichen Proliferation durch Bindegewebe ziemlich isolirt erscheint, obwohl man noch hie und da Verbindungen zwischen beiden sehen kann. Projicirt bei Oc. III, Obj. 4, Reichert. Detail bei stärkerer Vergr. eingez.

Fig. 3. Hoden eines Huhnembryos von 4·8 *cm* Körperlänge der Krümmung nach gemessen. Der rechtsseitige Hoden ist schief geschnitten, weil bei den Hunden die Längsachsen distalwärts convergiren, und wenn man den einen (und das ist hier der linke) gerade quer trifft, so erscheint der andere schief geschnitten. Aus

diesem Grunde erscheint hier der rechtsseitige Hoden grösser. Bei der Durchmusterung der ganzen Serie erweist sich aber gerade das Gegentheil. Das Oberflächenepithel verhält sich ebenso wie bei den Ovarien der Fig. 2. Obwohl beide Hoden bleibende Organe sind, ist nur an jenem das Epithel höher, welcher der Lage nach jenem Ovarium entspricht, welches sich weiter entwickelt. Proj. Oc. I, Obj. 4. Reichert.

Fig. 4. Die Geschlechtsdrüsenanlage und die Anlage der Nebenniere eines Huhnembryo von 1·7 *cm* Körperlänge, der Krümmung nach gemessen. Das Oberflächenepithel proliferirt in das Stroma in Form von Strängen. Diese hängen mit der Nebennierenanlage zusammen. Die Nebennierenanlage kann man noch etwas gegen das Mesenterium verfolgen, auf welches noch das zwar einschichtige, aber aus cubischen, sich weiter abflachenden Zellen bestehende Epithel sich weiter zieht.

Fig. 5 ist bei stärkerer Vergrösserung das histologische Detail aus der Fig. 6 der Stelle *a*. Das Oberflächenepithel ist stellenweise einschichtig, es proliferirt etwas in die Tiefe. Diese Proliferation ist an den meisten Stellen getrennt von den soliden Epithelsträngen (Sexualsträngen), welche ihr Entstehen der anfänglichen Proliferation verdanken, durch parallel zur Oberfläche gelagerte Bindegewebezellen. In den soliden Zellsträngen kommt hie und da eine grosse blasse Zelle *b* vor.

Fig. 6. Ovarium eines Schweinembryo von 3·3 *cm* Körperlänge, der Krümmung nach gemessen. Das Oberflächenepithel zeigt eine Proliferation, welche bei Durchmusterung einer vollständigen Schnittserie noch an mancher Stelle mit den epithelialen Strängen der primären Proliferation zusammenhängt. Im Hilus der Drüse ist das Bindegewebe verdichtet, analog dem Corpus Highmori des Hodens. Diese Drüse ist etwas schief getroffen und erscheint deshalb grösser als jene in Fig. 7. Proj. Oc. I, Obj. 4. Reichert.

Fig. 7. Ovarium eines Schweinembryo von 5 *cm* Körperlänge nach der Krümmung. Zeigt dieselben Verhältnisse wie Fig. 6, nur ist die oberflächliche Proliferation eine stärkere und ihre Verbindung mit den Strängen der anfänglichen Proliferation bei Durchmusterung einer Schnittserie eine seltenere als bei dem vorhergehenden Präparate. Die Sexualstränge haben nicht

zugenommen. Im Hilus der Drüse ist das verdichtete Bindegewebe, von welchem in der Fig. 6 als des Analogon des Corpus *H.* Erwähnung gemacht ist, noch mehr ausgebildet. In späteren Stadien schwindet diese Verdichtung immer mehr und mehr. Proj. Oc. I, Obj. 4. Reichert.

Fig. 8. Ovarium eines Schweinembryo von 7·2 *cm* Körperlänge nach der Krümmung. Projicirt bei derselben Vergrösserung wie Fig. 6 und 7. Die Proliferation des Oberflächenepithels ist eine bedeutend stärkere, die Trennung der Corticalis und der Medullaris eine ganz deutliche. Die Sexualstränge haben nicht zugenommen, wohl aber das Bindegewebe. Blutgefässe *(c)* bilden hier sozusagen ein continuirliches Geflecht zwischen den Strängen der primären und jenen der späteren Proliferation. Eine Andeutung dieser Vertheilung der Blutgefässe kann man schon in Fig. 6 und 7 wahrnehmen.

Fig. 9. Ovarium eines 13 *cm* langen Schweinembryo (nach der Krümmung). Diese Figur ist projicirt bei schwächerer Vergrösserung, weil das Bild zu gross ausgefallen wäre, nämlich Oc. III, Obj. 1, bei eingezogenem Tubus. Das Detail mit Obj. 4 eingezeichnet. Hier kann man bereits die epitheliale oberflächliche Wucherung, welche durch das Bindegewebe in einzelne Abschnitte getheilt ist, sicher als Pflüger'sche Eischläuche erkennen. Die Zellstränge der anfänglichen Proliferation sind im Vergleich zum Bindegewebe nur spärlich. Stärkere Blutgefässäste sind ebenfalls zwischen den beiden Proliferationen gelagert.

Fig. 10. Ovarien eines Hühnchens von 5 *cm* Körperlänge (der Krümmung nach), *a* das linke weiter sich entwickelnde (siehe Fig. 2). Die Zellstränge und Zellhaufen der späteren Proliferation, welche schon deutlich die Pflüger'schen Eischläuche vorstellen, sind von den Strängen der primären Proliferation durch Bindegewebe ganz getrennt. Jene Stränge der primären Proliferation, welche die Medullaris der Drüse vorstellen, sind blass und durch Bindegewebe bedrängt. Einige unter ihnen haben sich zu Canälchen umgestaltet *k*, einige nicht zahlreiche heben sich durch dunklere Färbung von der Umgebung ab. Vom Hilus her sind viele Gefässe in die Substanz der Drüse hineingewachsen. Dieses gilt für beide Drüsen. Die rechtseitige Drüse ist kleiner, besteht nur aus

Strängen der anfänglichen Proliferation und zeigt an der Oberfläche statt der mächtigen späteren Proliferation nur flache Epithelzellen. Sie hat, wie auch schon in jüngeren Stadien ganz das Aussehen des Hoden (conforma Fig. 2—3). Bei *g* ein Ganglion. Proj. Oc. I, Obj. 4. Reichert. Detail bei stärkerer Vergrösserung.

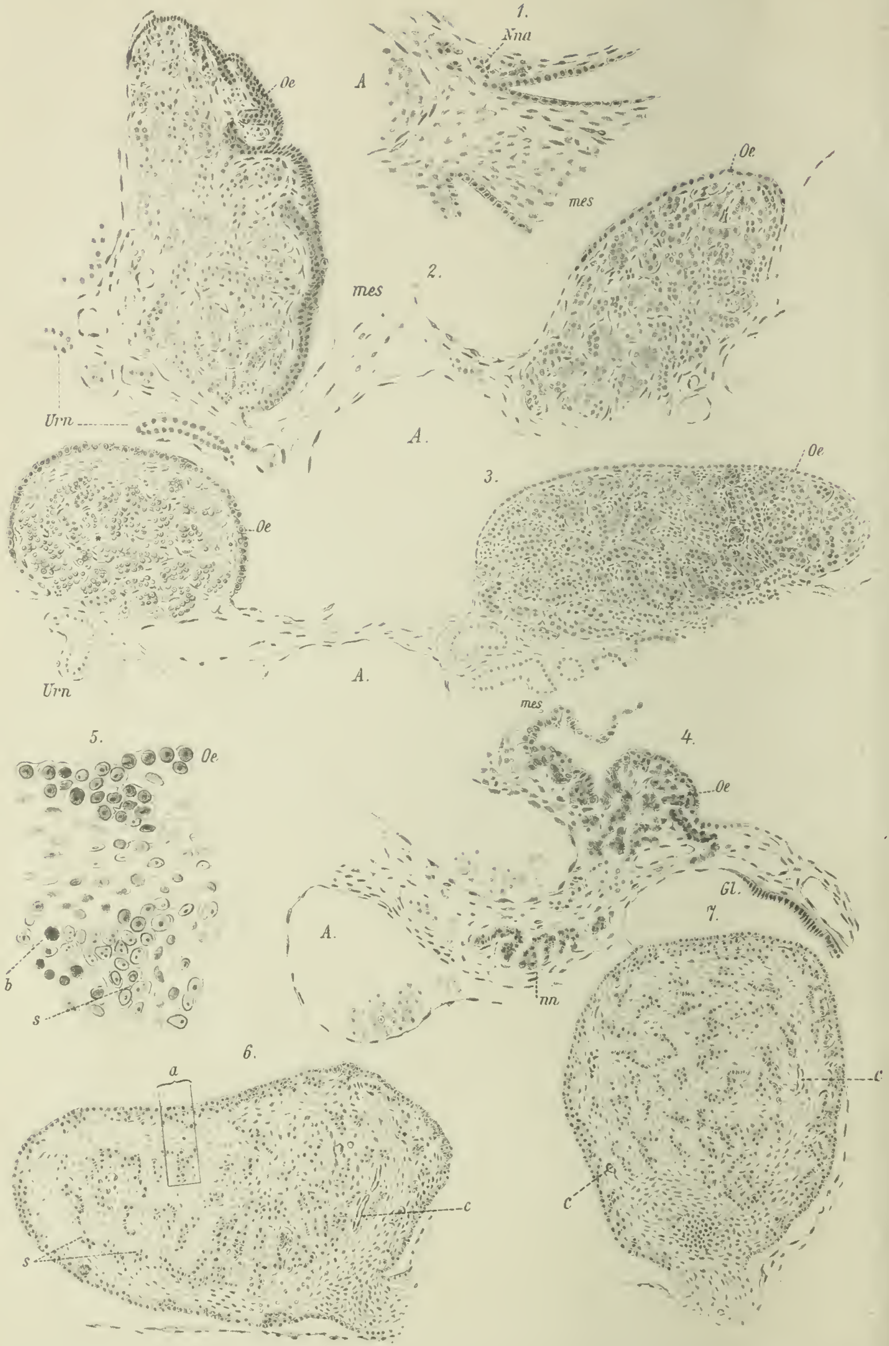
Fig. 11. Ovarium eines Huhnembryo von 2·7 *cm* Körperlänge. Das Verhältniss der anfänglichen zur späteren Proliferation wie in Fig. 2. Die Nebennierenanlage hängt noch durch mehrere Stränge mit den Sexualsträngen des Ovariums zusammen (in der Figur ist nur ein Strang Nnstr.), welcher diese Verbündung herstellt, gezeichnet.

Fig. 12. Ovarium eines menschlichen Embryo von 22 *cm* Körperlänge. Die Pflüger'schen Schläuche bilden die Hauptmasse des Ovarium aus. In der Medullaris sind die beim Menschen zur spärlichen Entwicklung gelangenden Epithelstränge der primären Proliferation. Sie sind fast ganz isolirt von den Pflüger'schen Schläuchen, sie hängen aber doch hie und da mit ihnen zusammen. Einige kleine Follikel sind bereits entwickelt *(F)*. Schwarz sind die Blutgefässe gezeichnet. Proj. Oc. II, Obj. 1. *V. v.* = vena vertebralis.

Fig. 13. Huhnembryo von 1·6 *cm* Körperlänge. Der Schnitt ist vom hintersten Ende der Geschlechtsdrüsenanlage *(ge)* genommen, um zu zeigen, dass die Nebenniere nicht nur vor der Geschlechtsdrüsenanlage angelegt wird, sondern ziemlich lange sich gleichen Schrittes mit der Geschlechtsdrüse entwickelt.

Fig. 14. Huhnembryo von 1·8 *cm* Körperlänge. An den Geschlechtsdrüsenanlagen (*l* = linke, *r* = rechte), ist es noch nicht möglich mit Sicherheit das Geschlecht zu erkennen. Eine starke Wucherung des Epithels kann man auch an der Radix mesenterii (dem häufigen Sitz verschiedener Geschwulstbildungen) vorfinden, hier besonders linkerseits stark entwickelt. Auch in späteren Stadien kann man am Mesenterium die Zeichen der stattgehabten Proliferation sehen in Form von Herden von Epithelzellen, zum Theile mit dem Coelomepithel zusammenhängend (wie man an der rechten Seite des Mesenteriums in der Figur sehen kann), oder auch isolirt, ohne jeden Zusammenhang.

Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien.


1.
Nna
A
Oe
mes
2.
mes
Urn
A.
Oe
3.
Oe
A.
Urn
mes
4.
Oe
5.
Oe
b
s
A.
Gl.
7.
nn
6.
a
c
c
c
s

Rejsek a. n. d.

10.



12.



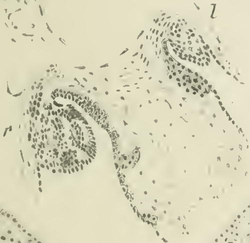
11.



13.



14.



8.



9.



Lith. Anst v. Th. Bannwarth, Wien.

Aus den Sitzungsberichten für 1885.

Löwit, M., über Neubildung und Zerfall weisser Blutkörperchen. Ein Beitrag von der Leukämie. (Mit 4 Tafeln und 1 Holzschnitt.) . . . . 1 fl. 40 kr.

Mareš, F., Beobachtungen über die Ausscheidung des indigschwefelsauren Natrons. (Mit 2 Tafeln.) . . . . — fl. 75 kr.

Mayer, S., über die blutleeren Gefässe im Schwanze der Batrachierlarven. (Mit 3 Tafeln.) 1 fl. 30 kr.

Merk, L., über die Anordnung der Kerntheilungsfiguren im Centralnervensystem und der Retina bei Natternembryonen. (Mit 1 Tafel.) . . . . — fl. 40 kr.

Paneth, J., die Entwicklung von quergestreiften Muskelfasern aus Sarkoplasten. (Mit 3 Tafeln.) . . . . — fl. 75 kr.

Zuckerkandl, E., Beitrag zur Lehre von dem Bau des hyalinen Knorpels. (Mit 2 Tafeln.) — fl. 30 kr.

Aus den Denkschriften für 1886.

Rollet, A., Untersuchungen über den Bau der quergestreiften Muskelfasern. (II. Theil.) (Mit 4 Tafeln.) . . . . 2 fl. 40 kr.

Aus den Sitzungsberichten für 1886.

Biedermann, W., Beiträge zur allgemeinen Nerven- und Muskelphysiologie. XIX. Über das elektromotorische Verhalten der Muskelnerven bei galvanischer Reizung. — fl. 35 kr.

— zur Histologie und Physiologie der Schleimsecretion. (Mit 2 Tafeln.) . . — fl. 40 kr.

Drasch, O., zur Frage der Regeneration und der Aus- und Rückbildung der Epithelzellen. (Mit 1 Tafel.) . . . . — fl. 25 kr.

Klemensiewicz, R., experimentelle Beiträge zur Kenntniss des normalen und pathologischen Blutstromes. (Mit 1 Tafel und 38 Textfiguren.) . . . . 2 fl. — kr.

Knoll, Ph., über die Druckschwankungen in der Cerebrospinalflüssigkeit und den Wechsel in der Blutfülle des centralen Nervensystems. (Mit 3 Tafeln.) . . . . . . 1 fl. — kr.

— über die nach Verschluss der Hirnarterien auftretenden Augenbewegungen (Mit 4 Tafeln und 1 Textfigur.) . . . . 1 fl. 15 kr.

— über die Augenbewegungen bei Reizung einzelner Theile des Gehirns. (Mit 2 Tafeln.) — fl. 60 kr.

Lacker. K., Beobachtungen an den geformten Bestandtheilen des Blutes. (Mit 1 Tafel.) — fl. 30 kr.

List, J. H., die Rudimentzellentheorie und die Frage der Regeneration geschichteter Pflasterepithelien. . . . . — fl. 8 kr.

Mayer, S., Studien zur Histologie und Physiologie des Blutgefässsystems. (II. vorläufige Mittheilung.) . . . . — fl. 12 kr.

Merk, L., über die Schleimabsonderung an der Oberhaut der Forellenembryonen. (Mit 2 Tafeln.) . . . . — fl. 45 kr.

Rosenberg, L., über Nervenendigungen in der Schleimhaut und im Epithel der Säugethierzunge. (Mit 3 Tafeln.) . . . . — fl. 50 kr.

Smreker, E. und **Zoth, O.**, über die Darstellung von Haemoglobinkrystallen mittelst Canadabalsams und einige verwandte Gewinnungsweisen. . . . . — fl. 25 kr.

Aus den Denkschriften für 1887.

Merk, L., die Mitosen im Centralnervensysteme. Ein Beitrag zur Lehre vom Wachsthum derselben. (Mit 4 Tafeln.) . . . . 1 fl. 80 kr.

Rollet, A., Beiträge zur Physiologie der Muskeln. (Mit 11 Tafeln.) . . . . 5 fl. 60 kr.

Aus den Sitzungsberichten für 1887.

Biedermann, W., Beiträge zur allgemeinen Nerven- und Muskelphysiologie. (XX. Mittheilung.) Über die Innervation der Krebsscheere. (Mit 3 Tafeln.) . . . 1 fl. — kr.

— zur Kenntnis der Nerven und Nervenendigungen in den quergestreiften Muskeln der Wirbellosen. (Mit 2 Tafeln.) . . . . — fl. 80 kr.

Brücke, E., Ist im Harn des Menschen freie Säure enthalten? . . . . — fl. 8 kr

— Bemerkungen über das Congoroth als Index, insonderheit in Rücksicht auf den Harn. — fl. 10 kr.

Gnezda, J., über die Wirkung secundär-elektrischer Ströme auf motorische Nerven von Säugethieren . . . . — fl. 15 kr.

Hoffmann, E. J., über den Zusammenhang der Nerven- mit Bindegewebskörperchen und mit Stomata des Peritoneums, nebst einigen Bemerkungen über das Verhalten der Nerven in dem letzteren. (Mit 2 Tafeln.) . . . . — fl. 30 kr.

Holl, M., zur Anatomie der Mundhöhle von *Rana temporaria*. (VIII. Mittheilung.) (Mit 2 Tafeln.) . . . . — fl. 50 kr

Janošic, J., zur Histologie des Ovarium. (Mit 2 Tafeln.) . . . . — fl. 40 kr

Klemensiewicz, R., über die Wirkung der Blutung auf das mikroskopische Bild des Kreislaufes. (Mit 2 Tafeln.) . . . . — fl. 40 kr.

— über den Einfluss der Körperstellung auf das Verhalten des Blutstromes und der Gefässe. (Mit 1 Tafel.) . . . . — fl. 30 kr.

Knoll, Ph., Beiträge zur Lehre von der Athmungsinnervation. (VII. Mittheilung.) (Mit 4 Tafeln.) . . . . 1 fl. 30 kr.

— Beiträge zur Lehre von der Athmungsinnervation. (Mit 2 Tafeln.) . . . . — fl. 75 kr.

Löwit, M., die Umwandlung der Erythroblasten in rothe Blutkörperchen. Ein Beitrag zur Lehre von der Blutbildung und der Anämie. (Mit 1 Tafel.) . . . . — fl. 20 kr.

— die Beschaffenheit der Leukokyten bei der Leukämie . . . . — fl. 20 kr.

Maschek, A., über Nervenermüdung bei elektrischer Reizung. . . . . — fl. 18 kr.

Singer, J., über die Veränderungen am Rückenmarke nach zeitweiser Verschliessung der Bauchaorta. (Mit 2 Tafeln.) . . . . — fl. 60 kr.

Aus den Denkschriften für 1838.

Langer, C., v., über das Verhalten der Darmschleimhaut an der Iliocoecal-Klappe, nebst Bemerkungen über ihre Entwicklung. (Mit 2 Tafeln.) . . . . — fl. 65 kr.

Aus den Sitzungsberichten für 1888.

Adamkiewicz, A., über die Nervenkörperchen des Menschen. (Mit 3 Tafeln.) . . — fl. 90 kr.

Biedermann, W., Beiträge zur allgemeinen Nerven- und Muskelphysiologie. XXI. Mittheilung. Über die Innervation der Krebsscheere. (Mit 4 Tafeln.) . . . . 1 fl. 20 kr

— XXII. Mittheilung. Über die Einwirkung des Äthers auf einige elektromotorische Erscheinungen an Muskeln und Nerven. . . . . — fl. 35 kr.

— XXIII. Mittheilung. Über secundäre Erregung von Muskel zu Muskel. . . — fl. 20 kr

Brücke, E. R. v., über das Verhalten des Congorothes gegen einige Säuren und Salze. — fl. 15 kr.

Ebner, V. v., Urwirbel und Neugliederung der Wirbelsäule. (Mit 2 Tafeln.) . . — fl. 40 kr.

Knoll, Ph., Beiträge zur Lehre von der Athmungsinnervation. IX. Mittheilung. (Mit 3 Tafeln und 1 Textfigur.) . . . . — fl. 90 kr.

— Der Blutdruck in der Arteria pulmonalis bei Kaninchen und seine respiratorischen Schwankungen. (Mit 2 Tafeln.) . . . . — fl. 60 kr.